

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3831463 A1**

⑤ Int. Cl. 5:
B 65 G 1/04
B 66 F 9/07
E 04 H 6/28

⑳ Aktenzeichen: P 38 31 463.0
㉑ Anmeldetag: 16. 9. 88
㉒ Offenlegungstag: 22. 3. 90

DE 3831463 A1

㉓ Anmelder:
Fredenhagen KG, 6050 Offenbach, DE

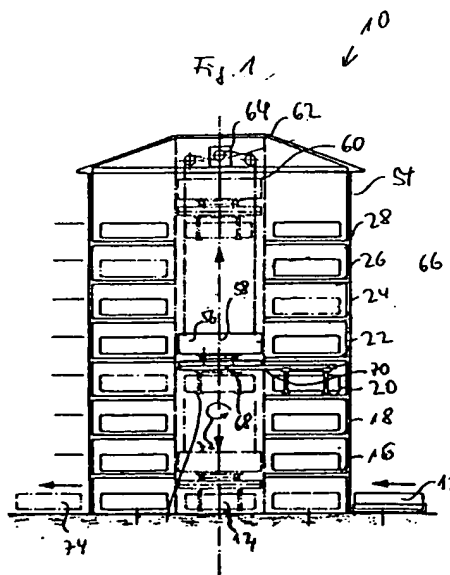
㉔ Vertreter:
Strasse, J., Dipl.-Ing., 8000 München; Stoffregen, H.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 6450 Hanau

㉕ Erfinder:
Meyer, Helmut, 6057 Dietzenbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Vorrichtung zum insbesondere Verteilen und Lagern von Gütern**

Es wird eine Vorrichtung zum Verteilen und Lagern von Gütern vorgeschlagen, bei der die Güter (12) über eine Hubeinrichtung (56) auf Lagerbereiche verteilt werden, die sternförmig von dem Hub- bzw. Senkweg der Hubeinrichtung ausgehen. Die Hubeinrichtung selbst führt neben der Hub- und Senkbewegung auch eine Drehbewegung (72) aus.



DE 3831463 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum insbesondere Verteilen und Lagern von Gütern wie z.B. Karosserien, Kraftfahrzeugteilen oder Kraftfahrzeugen mit in übereinander angeordneten Ebenen vorhandenen Bereichen zur Aufnahme der Güter, die mittels einer Hubeinrichtung zu bzw. von den Bereichen verteilt bzw. entnehmbar sind.

Bei entsprechenden, insbesondere als Lager ausgebildeten Vorrichtungen erfolgt ein Verteilen bzw. Entnehmen der Güter durch überlagerte Vertikal- und Horizontalbewegungen der Hubeinrichtung. Die Lagerbereiche selbst befinden sich zu beiden Seiten des Fahrweges der Hubeinrichtung. Entsprechende Vorrichtungen sind raumgreifend. Ferner sind erhebliche Fahrtzeiten der Hubeinrichtungen und damit Zugriffszeiten für die Güter in Kauf zu nehmen, wenn z.B. ein Verteilen bzw. Entnehmen von Güter bezüglich der Lagerbereiche erfolgt, die weit auseinanderliegen, also z.B. ein Lagerbereich im vorderen Bereich der untersten Etage der einen Lagerseite und der andere im hinteren Bereich der obersten Etage der anderen Lagerseite liegt. Die Richtung des Gutes, wie es in den Lagerbereich eingebracht wird, hängt ferner davon ab, wie das Gut selbst in der Hubeinrichtung angeordnet ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine Vorrichtung bei konstruktiv einfachem Aufbau kompakt ausgebildet ist, wobei gleichzeitig das Verteilen bzw. Aufnehmen der Güter zeitlich verkürzt werden soll, ohne daß hinsichtlich des Lagerraumes Einbußen hinzunehmen sind.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Bereiche der Ebenen in etwa sternförmig von dem Hub- und Senkweg der Hubeinrichtung ausgehen und daß die Hubeinrichtung oder eine die Güter aufnehmende mit der Hubeinrichtung verbundene Trageinrichtung drehbar ausgebildet ist. Durch die erfindungsgemäße Lehre ist folglich die Möglichkeit gegeben, durch eine Vertikal- und Drehbewegung, die vorzugsweise überlagert sind, überaus schnell jeden gewünschten Lagerbereich anzufahren, wobei aufgrund der Drehbewegung selbst außerdem die Möglichkeit geschaffen ist, das Lagergut vorwärts oder rückwärts dem Lagerbereich zuzuführen, ohne daß darauf zu achten ist, wie das Lagergut ursprünglich der Hub- bzw. Trageinrichtung zugeführt worden ist. Mit anderen Worten fungiert die Hubeinrichtung zum einen als vertikales Transportmittel und zum anderen als Verteilerdrehscheibe. Dabei kann selbstverständlich die Hub- bzw. Trageinrichtung mit den von bekannten Lagern versehenen Fördereinrichtungen wie z.B. Schlitten, Ketten oder Skids ausgerüstet sein, um über Transfereinrichtungen das Gut in die Lagerbereiche abzugeben bzw. von diesem zu entnehmen. Das Gut selbst kann unmittelbar auf der Hub- bzw. Trageinrichtung oder über z.B. Paletten oder Traggestelle abgestützt werden, die dann mit den Fördereinrichtungen zu deren Transport zusammenwirken. Vorzugsweise ist die Hub- bzw. Trageinrichtung für einen Drehbereich von 360° ausgebildet. Selbstverständlich kann ggf. auch mit einem Drehwinkel von nur 180° gearbeitet werden, insbesondere dann, wenn die Güter in beliebiger Ausrichtung den Lagerbereichen bzw. -plätzen zugeführt bzw. entnommen werden können.

Nach einer Ausführungsform ist die Hubeinrichtung auf einer Dreheinrichtung wie Drehkranz abgestützt

bzw. geht von einer Dreheinrichtung aus. Bevorzugterweise ist vorgesehen, daß die Hubeinrichtung einen vorzugsweise über mit einem Antrieb zusammenwirkende Elemente wie Ketten und Seile anheb- bzw. absenkbar Hubwagen umfaßt, der bodenseitig die drehbar gelagerte Trageinrichtung aufweist. Der Hubwagen selbst führt folglich nur die translatorische Bewegung aus, wohingegen die Drehbewegung von der Trageinrichtung, die die zu verteilenden bzw. aufzunehmenden Güter aufnimmt, vollzogen wird. Die translatorische und die rotatorische Bewegung ist dabei vorzugsweise ebenfalls überlagert, um in kürzester Zeit gewünschte Positionen anfahren zu können.

Nach einem eigenerfinderischen Vorschlag ist des weiteren vorgesehen, daß von dem Hubwagen Führungselemente wie Führungsschienen ausgehen, die außerhalb des Transportweges für die Güter verlaufen und die in im Bereich der Ebenen stationär angeordnete Führung wie Führungsböcke eingreifen. Hierdurch ist sichergestellt, daß bei der Hub- und Senkbewegung des Hubwagens unkontrollierte Bewegungen unterbleiben, die andernfalls dazu führen könnten, daß z.B. auf der Trageinrichtung gestapeltes Gut auseinanderfällt. Dadurch, daß die Führungselemente wie Führungsschienen von dem Hubwagen selbst ausgehen und sich nicht in den Transportweg der Güter erstrecken, ergibt sich der Vorteil, daß ein Ein- und Ausfahren der Güter an jeder beliebigen Stelle, also über den gesamten Drehumfang erfolgen kann. Eine entsprechende Ausgestaltung von Führungselementen und Führungen kann selbstverständlich auch für Lagervorrichtungen benutzt werden, bei denen die Hubwagen nur horizontale bzw. vertikale Bewegungen durchführen.

Insbesondere ist die erfindungsgemäße Lehre für ein Lager für Güter wie Karosserien und Kraftfahrzeugteile mit in übereinander angeordneten Etagen vorhandenen Lagerbereichen, in die bzw. von denen die Güter über eine Hubeinrichtung einbringbar bzw. entnehmbar sind, realisierbar, die sich dadurch auszeichnet, daß die Lagerbereiche in etwa sternförmig von dem Hub- und Senkweg der Hubeinrichtung ausgehen und daß die Hubeinrichtung oder eine von dieser ausgehende die Güter aufnehmende Trageinrichtung drehbar ausgebildet ist.

Ferner ist die erfindungsgemäße Lehre für eine Park-einrichtung für Kraftfahrzeuge mit in übereinander angeordneten Etagen vorhandenen Parkplätzen, in die bzw. von denen die Kraftfahrzeuge über eine Hubeinrichtung wie Aufzug einbringbar bzw. entnehmbar sind, geeignet, bei der zumindest die unmittelbar an der Hubeinrichtung angrenzenden Parkplätze im wesentlichen sternförmig von dem Hub- bzw. Senkweg der Hubeinrichtung ausgehen und die Hubeinrichtung bzw. eine von dieser ausgehende die Kraftfahrzeuge aufnehmenden Trageinrichtung drehbar ausgebildet ist.

Die Vorrichtung selbst kann aus einer Stahl-Aluminium-Konstruktion bestehen. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, die Lagerebenen z.B. in Beton auszubilden, wobei die Ebenen vorzugsweise mittig von der Hubeinrichtung durchsetzt werden, damit zu allen Seiten gleiche Platzverhältnisse zur Verfügung gestellt werden.

Die erfindungsgemäße Lehre bietet folglich im wesentlichen die Vorteile einer Platzersparnis und eines schnellen Zugriffes für die zu lagernden Güter bzw. Kraftfahrzeuge bei gleichzeitiger Wartungsfreundlichkeit. Insbesondere ist die erfindungsgemäße Vorrichtung auch geeignet, in bestehenden Gebäuden nach-

träglich eingebaut zu werden, da erwähnenswerten nur ein geringer Platzbedarf bei optimaler Raumausschüttung erforderlich ist.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen — für sich und/oder in Kombination —, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Vorrichtung zum Lagern von Gütern im Längsschnitt,

Fig. 2 eine Draufsicht der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ausführungsform einer als Parkeinrichtung ausgebildeten Vorrichtung,

Fig. 4 die Ausführungsform nach Fig. 3 in einer um 90° gedrehten Stellung,

Fig. 5 eine Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 3 und 4,

Fig. 6 eine Detaildarstellung einer Hubeinrichtung und

Fig. 7 eine Draufsicht der Hubeinrichtung gemäß Fig. 6.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung (10) zum Lagern von Gütern (12) dargestellt, die in übereinander verlaufenden Ebenen (16), (18), (20), (22), (24), (26), (28) in gewünschten Bereichen (30), (32), (34), (36), (38), (40), (42), (44), (46), (48), (50), (52) gelagert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder entnommen werden sollen. Die verschiedenen Ebenen (16) bis (28) mit den Lagerbereichen (30) bis (52) können in einem z.B. aus Beton bestehenden Gebäude (54) oder auch in einer Stahlkonstruktion angeordnet sein. In der Mitte des Gebäudes (54) umgeben von den Lagerbereichen (30) bis (52) ist eine Hubeinrichtung (56) angeordnet, die üblicher Bauart sein kann. Vorzugsweise umfaßt die Hubeinrichtung (56) einen Hubwagen (58), der über z.B. Seile oder Ketten (60), die mit einem oberhalb der obersten Ebene bzw. Etage (28) angeordneten Antrieb (64) zusammenwirken, angehoben bzw. abgesenkt wird. Drei Positionen sind dabei in der Fig. 1 eingezeichnet, und zwar eine unterste und eine oberste sowie eine mittlere Position, die durchgezogen dargestellt ist. Wie die Fig. 1 erkennen läßt, ist der Antrieb (64) im Bereich eines Daches (62) angeordnet, das das Gebäude (54) abdeckt. Über eine Dreheinrichtung (66) wie z.B. einen Drehkranz ist eine Trageinrichtung (68) mit dem Hubwagen (58) verbunden. Die Trageinrichtung (68) nimmt dabei das Fördergut (62) auf, um es in einer gewünschten Ebene (16) bis (28) einem bestimmten Lagerbereich (30) bis (52) zuzuführen. Die Übergabe von der Trageinrichtung (68) in den gewünschten Lagerbereich (30) bis (52) erfolgt dabei über eine Transfereinrichtung (70) bekannter Bauweise. So kann das Gut (12) z.B. über Ketten von der Trageinrichtung (68) in den Lagerbereich (34) der Etage (20) übergeben bzw. von diesem entnommen werden.

Mittels der drehbaren Verlagerung der Trageinrichtung (68) besteht die Möglichkeit, während der Hub- bzw. Senkbewegung des Hubwagens (58), also durch scheinbares Verkürzen bzw. Verlängern des Seils bzw. der Kette (60), das Gut gleichzeitig zu drehen (angedeutet durch Pfeil (72)). Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß während der Hubbewegung die Trageinrichtung (68) bereits in die vorgesehene Ausfahrline gedreht wird, um bei Erreichen der gewünschten Etage unmittelbar auf den anzusteuern Lagerbereich ausgerichtet zu sein. Dadurch, daß die Trageinrichtung (68) be-

vorzugterweise um 360° drehbar ist, kann im gewünschten Umfang das Gut (12) unabhängig von dessen Anordnung in der Trageinrichtung (68) "vorwärts bzw. rückwärts" in den gewünschten Lagerbereich eingebracht werden. Gleiches gilt bezüglich der Abgabe aus der Vorrichtung (12), also wenn das aus einem Lagerbereich (30) bis (52) entnommene Gut über die Hubeinrichtung (56) entnommen und über eine nicht dargestellte Transfereinrichtung nach außen abgegeben wird. Ein diesbezügliches Gut ist in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen (74) versehen.

In den Fig. 3 bis 5 ist die erfindungsgemäße Lehre anhand einer Parkeinrichtung erläutert, wobei jedoch in bezug auf die Fig. 1 und 2 für gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen benutzt werden. Die von dem Gebäude (54) umgebene Parkvorrichtung (76) weist übereinander angeordnete Etagen (14) bis (28) auf, die jeweils um eine Hubeinrichtung (78) sternförmig angeordnete Parkplätze (30) bis (52) umfassen. Die Hubeinrichtung (78) ist dabei vorzugsweise mittig in dem Gebäude (54) angeordnet. Erfindungsgemäß wird durch die Hubeinrichtung (78) eine überlagerte Hub- bzw. Senkbewegung und Drehbewegung erzielt, um schnellstmöglichst in das Parkhaus (76) einfahrende Kraftfahrzeuge (82) gewünschten Parkplätzen (30) bis (52) in einer der Etagen (16) bis (28) zuzuführen bzw. von diesen zu entnehmen. Im Ausführungsbeispiel wird das einzuparkende Fahrzeug (82) über eine nicht näher bezeichnete elektrische Grenzwertabtastung und unter Berücksichtigung herkömmlicher Sicherheitsbestimmungen auf einen in der untersten Etage (14) vorhandenen Hilfswagen (84) gefahren und dort automatisch verriegelt. Mittels einer nicht dargestellten Transfereinrichtung wird der auf dem Hilfsförderer (84) vorhandene Pkw (82) einer Stellfläche (88) der Hubeinrichtung (78) zugeführt. Die Hubeinrichtung (78) kann dabei in Form eines Aufzuges ausgebildet sein.

Erfindungsgemäß weist die Hubeinrichtung (78) neben einer Hub- bzw. Senkbewegung ermöglichenden Antrieb auch eine Dreheinrichtung auf, wodurch der vertikalen Bewegung eine Drehbewegung überlagert wird. Die Drehbewegung kann dabei über eine im Bodenbereich der Hubeinrichtung (78) vorhandene Dreheinrichtung wie Drehkranz (90) bewerkstelligt werden. Mit anderen Worten ist die Hubeinrichtung (78) auf einer Bodenfläche (86) drehbar verlagert. Bei großen Höhen der Hubeinrichtung (78) kann des weiteren im Dachbereich ein Drehlager (80) vorgesehen sein, um die Hubeinrichtung (78) gegenüber der sie aufnehmenden Konstruktion abzustützen.

Sobald die Plattform (58) eine vorprogrammierte Etage (16) bis (28) erreicht hat und ein Andocken erfolgt ist, wird über eine nicht dargestellte Transfereinrichtung der Hilfswagen (84) auf den gewünschten Parkplatz (30) bis (42) geschoben. Hierzu können Führungsschienen vorgesehen sein, um eine richtige Positionierung des Hilfswagens (84) und damit des Kraftfahrzeuges (82) zu gewährleisten. Sodann wird die Hubplattform (88) auf einen anderen Parkplatz ausgerichtet, um z.B. ein Kraftfahrzeug aus dem Parkhaus (86) herauszubringen, oder aber unmittelbar in die unterste Ebene (14) bewegt, um ein weiteres Kraftfahrzeug aufnehmen zu können.

Ist in den Fig. 1 bis 5 die Hubeinrichtung (78) mittig in dem Gebäude (54) angeordnet, so kann selbstverständlich in Abhängigkeit von den ggf. unterschiedlichen Parkplatz- bzw. Lagerbereichen auch eine außermittige Anordnung gewählt werden.

Den Fig. 6 und 7 ist eine bevorzugte Ausführungs-

form einer Hubeinrichtung (90) zu entnehmen, die es ermöglicht, daß eine Hub- und Senkbewegung mit einer Drehbewegung überlagert wird, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, daß das zu lagernde/sortierende bzw. zu entnehmende Gut wie z.B. Kraftfahrzeugkarosserie (92) jedwede Position in einer angefahrenen Etage einnehmen kann. Die Hubeinrichtung (90) besteht dabei aus einem Hubwagen (94), der über einen Hubantrieb (100) mittels z.B. Hubseile (96) und Gegengewichtsseile (98) anhebbar bzw. absenkbar (Pfeil (102)) ist. Bodenseitig ist an dem Hubwagen (94), der aus z.B. ein Rechteck bildenden Traversen zusammengesetzt sein kann, ist über eine Dreheinrichtung (104) eine Trageinrichtung (106) drehbar verlagert, die die Güter wie Kraftfahrzeugkarosserie (92) aufnimmt. Die drehbare Verlagerung kann dabei über einen Kugeldrehkranz oder ähnliches erfolgen. Hierdurch wird sichergestellt, daß die Trageinrichtung (106) unabhängig von der Hub- bzw. Senkbewegung (Pfeil (102)) des Hubwagens (94) gleichzeitig um vorzugsweise zumindest 360° (Pfeil (108)) bewegt werden kann, so daß sich die im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 5 beschriebenen Vorteile zum Lagern/Sortieren und Entnehmen des Gutes (92) ergeben.

Damit die Hub- und Senkbewegung des Hubtisches (94) ermöglicht wird, sind Führungseinrichtungen erforderlich, die sich erfindungsgemäß aus von dem Hubwagen (94) ausgehenden Führungsschienen (110) und im Boden- bzw. Deckenbereich der übereinander angeordneten Etagen stationär angeordnete Führungen zusammensetzen.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 sind beispielhaft die Decken bzw. Bodenbereiche mit den Bezugszeichen (112) und (114), die Etagen mit den Bezugszeichen (116), (118) und (120) und die Führungsböcke mit den Bezugszeichen (122) und (124) versehen. Wie insbesondere die Fig. 6 verdeutlicht, gehen die Führungsschienen (110) von dem Hubwagen (94) oberhalb der horizontalen Bewegungslinie für das Transportgut (92) aus, so daß eine Beeinträchtigung bei der Übergabe von der Hubeinrichtung (9) in die angesteuerte Etage und deren Lagerbereich nicht erfolgt. Demzufolge wird der Vorteil erzielt, daß auf jeder Etage (116), (118) und (120) über den gesamten Drehumfang an jeder Stelle das Fördergut (92) abgegeben bzw. entnommen werden kann, sofern entsprechende Förder- und Transfereinrichtungen vorhanden sind.

Erwähntermaßen erfolgt der Transport von der Hubeinrichtung (98) in die einzelnen Lagerbereiche und umgekehrt mittels von z.B. aus Hochregallagern bekannten Transporteinrichtungen wie z.B. Ketten, Zahnstangen, Schlitten, Wagen, Rollen oder ähnliches und entsprechender Transfereinrichtungen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum insbesondere Verteilen und Lagern von Gütern wie Karosserien, Kraftfahrzeugteilen oder Kraftfahrzeugen mit in übereinander angeordneten Ebenen vorhandenen Bereichen zur Aufnahme der Güter, die mittels einer Hubeinrichtung zu bzw. von den Bereichen verteilt bzw. entnehmbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche (30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52) der Ebenen (16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 116, 118, 120) in etwa sternförmig von dem Hub- und Senkweg der Hubeinrichtung (56, 78, 90) ausgehen und daß die Hubeinrichtung oder eine die Güter (12, 82, 92) aufnehmende mit der Hubeinrichtung verbundene

Trageinrichtung (68, 106) drehbar ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und die Hub- bzw. die Senkbewegung der Hubeinrichtung (56, 78, 90) bzw. Trageinrichtung (68, 106) überlagerbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung (78) auf einer Dreheinrichtung wie Drehkranz (90) abgestützt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung (56, 90) einen über mit einem Antrieb (64, 100) zusammenwirkende Elemente wie Ketten oder Seile (60, 96) anheb- baren bzw. absenk- baren Hubwagen (58, 94) um- faßt, der bodenseitig die drehbar gelagerte Trag- einrichtung (68, 106) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Hubwagen (94) Führungselemente wie Führungsschienen (110) ausgehen, die außerhalb des Transportweges für die Güter (92) verlaufen und die in im Boden- bzw. Deckenbereich (112, 114) der Ebenen (116, 118, 120) stationär angeordnete Führungen wie Führungsböcke (122, 124) eingreifen.

6. Lager für Güter wie Karosserien oder Kraftfahrzeugteilen mit in übereinander angeordneten Etagen vorhandenen Lagerbereichen, in die bzw. von denen die Güter über eine Hubeinrichtung einbringbar bzw. entnehmbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbereiche (30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52) in etwa sternförmig von dem Hub- und Senkweg der Hubeinrichtung (56) ausgehen und daß die Hubeinrichtung oder eine von dieser ausgehende die Güter (12) aufnehmende Trageinrichtung (68) drehbar ausgebildet ist.

7. Parkeinrichtung für Kraftfahrzeuge mit in übereinander angeordneten Etagen vorhandenen Parkplätzen, in die bzw. von denen die Kraftfahrzeuge über eine Hubeinrichtung wie Aufzug einbringbar bzw. entnehmbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest unmittelbar an der Hubeinrichtung (78) angrenzende Parkplätze (30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52) im wesentlichen sternförmig von dem Hub- bzw. Senkweg der Hubeinrichtung (78) ausgehen und daß die Hubeinrichtung oder eine von dieser ausgehende Kraftfahrzeuge auf- nehmende Trageinrichtung drehbar ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherge- henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hub- bzw. Trageinrichtung (56, 78, 90) um vorzugsweise zumindest 360° drehbar ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

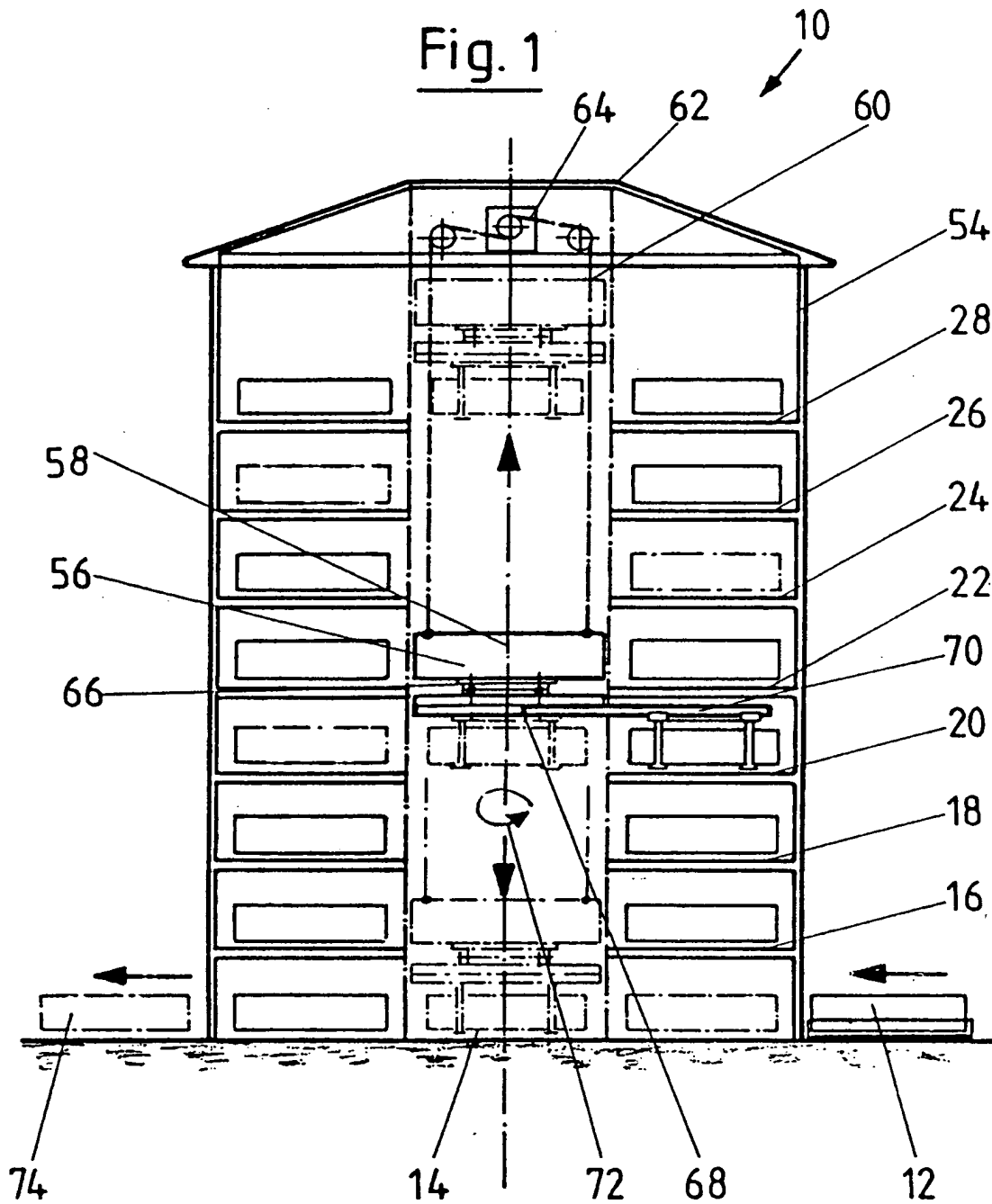


Fig. 2

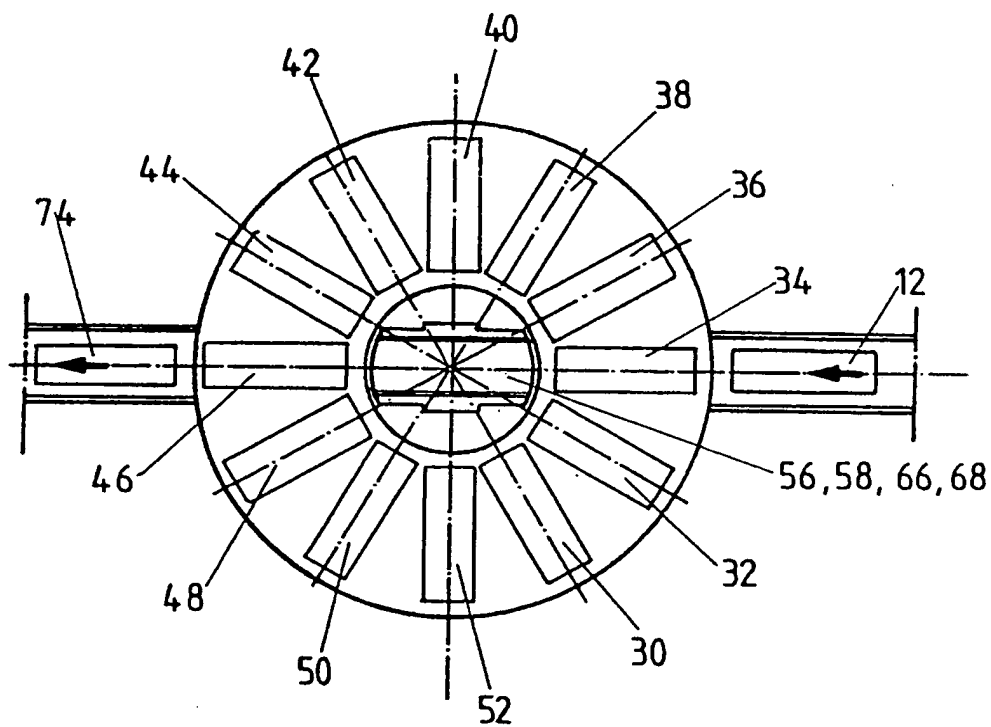


Fig. 3

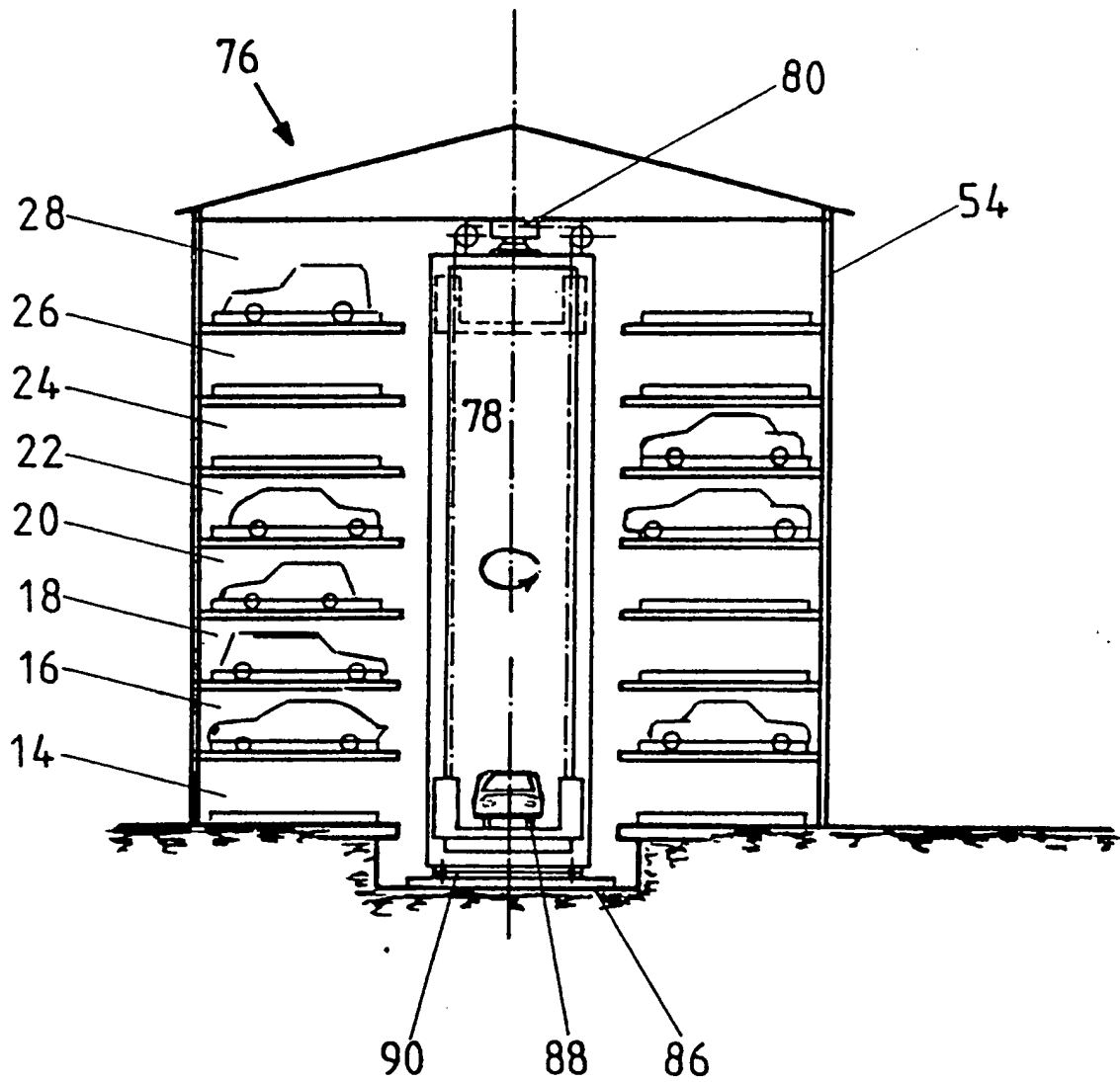
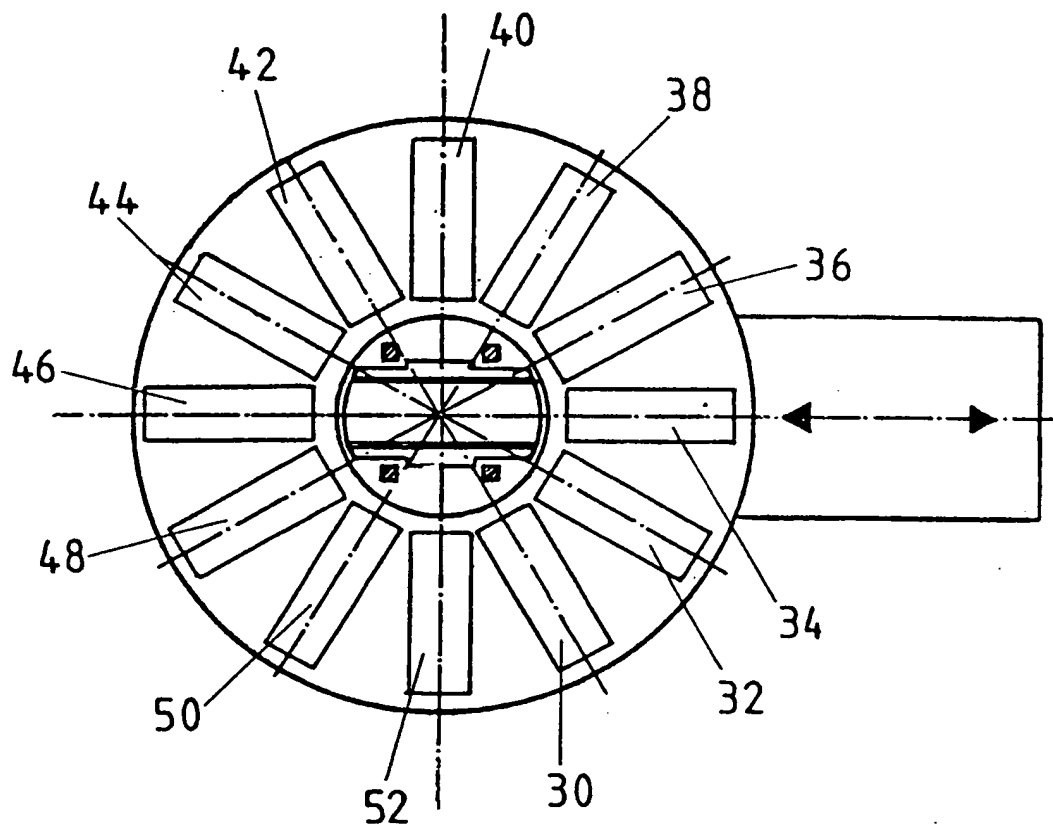


Fig. 5



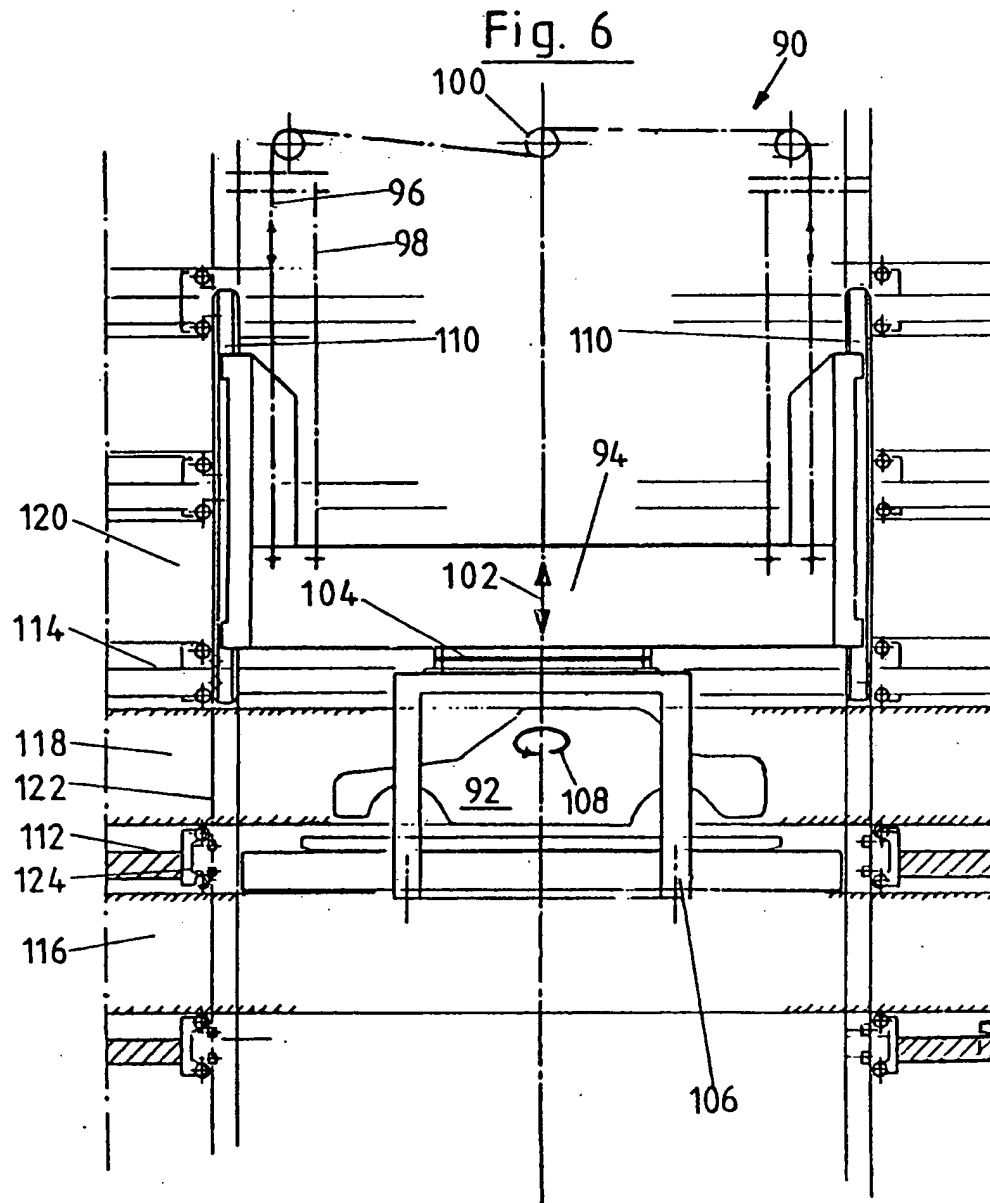


Fig.7

